

Da *Introduction to Logic* di L.T.F. Gamut, 1991.
(Traduzione di Guido Gherardi)

INTRODUZIONE

1 Argomenti, argomenti validi e schemi di argomenti

La logica, si potrebbe dire, è la scienza del ragionamento. Il ragionamento è qualcosa che ha varie applicazioni, importante tra queste è l'*argomentare*. Le catene di ragionamenti studiate in logica sono chiamate *argomenti* o *schemi di argomenti* (o *schemi argomentativi*), ed è compito della logica scoprire che cos'è che rende valido un argomento *valido* (o una *inferenza valida*).

Per i nostri scopi, è conveniente considerare un argomento come una sequenza di enunciati, con le *premesse* all'inizio e la *conclusione* alla fine. Un argomento può contenere un certo numero di passi più piccoli (sottoargomenti), le cui conclusioni sono a loro volta premesse. Ma possiamo ignorare questa e simili complicazioni senza perdere nulla di essenziale.

Con *argomento valido* intendiamo un argomento le cui premesse e conclusione sono tali per cui la verità delle prime comporta la verità dell'ultima: *se* le premesse di un argomento valido sono tutte vere, *allora* anche la conclusione deve essere vera. Si noti che ciò non dice niente sulla verità delle premesse: la validità di un argomento è indipendente dal fatto che premesse e conclusione siano vere o no. La conclusione di un argomento valido è detta *conseguenza logica* delle sue premesse.

Diamo ora alcuni semplici esempi di argomenti validi:

- (1) Giovanni verrà alla festa o Maria verrà alla festa.
 Giovanni non verrà alla festa.
-
- Maria verrà alla festa.
- (2) Giovanni verrà alla festa o Maria verrà alla festa.
 Se Giovanni non ha trovato una baby sitter, non verrà alla festa.
 Giovanni non ha trovato una baby sitter.
-
- Maria verrà alla festa.

- (3) Tutti gli aereoplani si possono schiantare.
Tutti i DC-10 sono aereoplani.

Tutti i DC-10 si possono schiantare.

- (4) Giovanni è un insegnante.
Giovanni è modesto.

Non tutti gli insegnati sono immodesti.

- (5) Tutti i pesci sono mammiferi.
Moby Dick è un pesce.

Moby Dick è un mammifero.

Questi sono tutti esempi di argomenti validi: chiunque accetti la verità delle premesse deve accettare anche la verità della conclusione. Consideriamo ad esempio (1). Si può riconoscere la validità dell'argomento (1) anche senza essere in grado di accertare la verità o falsità delle sue premesse. Non c'è nemmeno bisogno di conoscere personalmente Maria e Giovanni, per non parlare del loro interesse a frequentare le feste, per dire che tale argomento è valido: per dire, cioè che *qualora* le premesse siano vere, *allora* tale deve essere anche la conclusione. Ribadiamo ancora una volta che la validità di un argomento non dipende dal fatto che le premesse siano vere o meno. Che le premesse di un argomento valido possano essere false è evidente dall'esempio (5). Ovviamente entrambe le sue premesse sono false, ma ciò non impedisce all'argomento nel suo complesso di essere valido, perchè chiunque accetti la verità delle premesse, dovrà accettare anche la verità della conclusione. Non è possibile pensare ad alcuna situazione in cui le premesse siano tutte vere senza che questa sia automaticamente anche una situazione in cui la conclusione è vera.

Non solo la verità delle premesse non è condizione *necessaria* alla validità di un argomento, ma non è neppure *sufficiente*. Ciò risulta evidente dall'esempio seguente:

- (6) Tutti i cavalli sono mammiferi.
Tutti i cavalli sono vertebrati.

Tutti i mammiferi sono vertebrati.

Sia le premesse che la conclusione di (6) sono di fatto vere, ma ciò non rende (6) un argomento valido. Accettare la verità delle sue premesse non comporta accettare la verità della sua conclusione, poichè è facile immaginarsi situazioni in cui le prime siano

vere, mentre l'ultima, come risultato di una qualche differente evoluzione dei mammiferi, sia falsa.

Ma se non è la verità o falsità delle premesse e della conclusione di un argomento a determinarne la validità, che altro può essere? Ritorniamo all'esempio (1). Abbiamo rilevato che non abbiamo neppure bisogno di sapere chi sia Giovanni per affermare che l'argomento è valido. La validità dell'argomento non ha nulla a che fare con Giovanni, tant'è che lo si può sostituire con qualunque altra persona, ad esempio Pietro. Se scriviamo *Pietro* anzichè *Giovanni*, l'argomento rimane valido:

- (7) Pietro verrà alla festa o Maria verrà alla festa.
Pietro non verrà alla festa.

Maria verrà alla festa.

Il nome *Giovanni* non è la sola espressione che possa essere sostituita senza alterare la validità dell'argomento:

- (8) Pietro verrà all'incontro o Maria verrà all'incontro.
Giovanni non verrà all'incontro.

Maria verrà all'incontro.

Se proviamo tutte le alternative ci rendiamo conto che soltanto *o* e *non* sono espressioni che non possono essere sostituite da altre. Quindi (9) e (10), ad esempio, non sono argomenti validi:

- (9) Giovanni verrà alla festa o Maria verrà alla festa.
Giovanni verrà alla festa.

Maria verrà alla festa.

- (10) Giovanni verrà alla festa se Maria verrà alla festa.
Giovanni non verrà alla festa.

Maria verrà alla festa.

Da ciò risulta evidente che la validità di (1) dipende solo dal fatto che una delle premesse consiste di due enunciati collegati dalla congiunzione grammaticale *o*, che l'altra premessa è la negazione del primo enunciato di quella premessa, e che la conclusione è il secondo enunciato di quella premessa. (1) non è il solo argomento la cui validità dipenda da questo fatto. Lo stesso dicasi per (7) e (8), ad esempio. Diciamo che (1), (7), (8) condividono una stessa *forma*, e che è proprio questa forma a essere responsabile della loro validità. Questa forma comune può essere rappresentata schematicamente nel modo seguente:

$$(11) \quad \begin{array}{l} A \text{ o } B \\ \text{Non } A \\ \hline B \end{array}$$

Queste rappresentazioni schematiche di argomenti sono chiamate *schemi di argomenti* (o *schemi argomentativi*). Le lettere A e B stanno per enunciati arbitrari. Mettendo al loro posto enunciati particolari otteniamo argomenti particolari. Ogni tale sostituzione nello schema (11) dà come risultato un argomento valido, e questo è il motivo perché (11) è detto *schema argomentativo valido*.

La ‘forma’ che abbiamo detto poter essere rappresentata da (11) è più di una semplice costruzione sintattica. La prima premessa non consiste semplicemente di due enunciati legati da una qualsiasi congiunzione grammaticale, perché è importante di quale congiunzione si tratti. Un diverso schema argomentativo è ottenuto se la congiunzione grammaticale o in (11) è rimpiazzata da un’altra congiunzione, per esempio *se*:

$$(12) \quad \begin{array}{l} A \text{ se } B \\ \text{Non } A \\ \hline B \end{array}$$

Questo schema non è valido. Una delle sostituzioni per A e B dà origine a (10), e questo non è un argomento valido. Non solo le congiunzioni grammaticali possono essere responsabili della validità degli argomenti; esaminiamo l’esempio (5) più nel dettaglio. Considerazioni simili a quelle fatte per (1) conducono al seguente schema di argomento per (5):

$$(13) \quad \begin{array}{l} \text{Tutti i } P \text{ sono } Q \\ a \text{ è } P \\ \hline a \text{ è } Q \end{array}$$

In questo schema le lettere P e Q stanno per espressioni che indicano proprietà, e a denota un’espressione che si riferisce ad un individuo o ad una entità, cioè ad un oggetto materiale o astratto. Sarà ormai chiaro che ogni sostituzione possibile per a , P e Q dà luogo ad un argomento valido; (5) ne è un esempio. La validità di questo schema deriva, fra altre cose, dal significato dell’espressione quantificante *tutti*. Altri esempi di espressioni quantificanti che possono trovarsi in schemi argomentativi sono *qualche* e *nessuno*. Nel seguito chiameremo *quantificatori* le espressioni che indicano ‘quanti’ godono di una certa proprietà e *connettivi* le congiunzioni grammaticali *e*, *o*, *se ... allora* e la negazione *non*.

La logica, in quanto scienza del ragionamento, indaga la validità degli argomenti tramite l’analisi degli schemi argomentativi. Questo perchè gli schemi argomentativi

sono astrazioni che tralasciano tutti quegli elementi presenti negli argomenti concreti che non hanno rilevanza in materia di validità.

2 Logica e significato

Come abbiamo osservato, il significato di certe espressioni gioca un ruolo essenziale nel determinare la validità degli schemi nei quali compaiono. Così nella misura in cui la logica si occupa della validità degli schemi argomentativi, si occupa anche dei significati di queste espressioni. Prendiamo il connettivo \circ , ad esempio: il suo significato è in parte responsabile della validità dello schema (11). Per investigare la validità degli schemi in cui questo connettivo occorre, dobbiamo allora investigarne il significato. E se avremo successo nel determinare esattamente quali tra questi schemi siano validi e quali no, il che è compito della logica, saremmo riusciti in un certo senso anche a determinare il significato di \circ . E lo stesso dicasi, naturalmente, per tutte le altre espressioni che possono avere un ruolo nella validità di schemi argomentativi, come gli altri connettivi e quantificatori. Ma una volta caratterizzati tutti gli schemi argomentativi validi in cui una data espressione occorre, saremmo riusciti a determinare completamente il significato di quella espressione? Per il momento diremo solamente che almeno una parte rilevante e importante del significato di un'espressione può essere effettivamente determinato in questo modo. Sapere cosa significa la parola e presuppone sapere che la conclusione A (e la conclusione B) può essere ricavata dall'espressione $A e B$.

Un'indagine sulla validità degli argomenti comporta un'indagine su una peculiare relazione tra i significati degli enunciati, la relazione di *conseguenza logica*, e quindi allo stesso tempo sui significati di particolari espressioni. In precedenza abbiamo detto che gli argomenti validi sono quelli le cui conclusioni sono conseguenze logiche delle premesse. Così una caratterizzazione degli argomenti validi è una caratterizzazione di quali enunciati seguano da quali altri enunciati. La relazione di *conseguenza logica*, che, come vedremo, può essere definita nei termini della più semplice nozione di *verità*, può perciò a sua volta essere utilizzata per caratterizzare altre relazioni tra i significati di enunciati ed altri tipi di espressioni.

E' la connessione tra logica e significato che rende la logica interessante da un punto di vista linguistico. E il contributo che la logica può dare alla linguistica non è limitato a fornire precise descrizioni del significato dei connettivi e quantificatori. Si dovrebbe notare che la logica dà interpretazioni semantiche a operazioni sintattiche. Con ciò intendiamo dire che quando indaghiamo gli argomenti validi sulla base dei significati dei connettivi, non siamo interessati al significato effettivo degli enunciati congiunti tramite tali connettivi. Non consideriamo argomenti particolari quali (1) o (10), ma schemi di argomenti come (11) e (12). Quando li consideriamo, diciamo ancora qualcosa riguardo ai significati degli enunciati, nel senso che dobbiamo dire che *tipi* di entità siano i significati degli enunciati, e *come* i significati degli enunciati composti dipendano dai significati delle parti componenti. La natura del concetto 'significato di un enunciato' deve, in altre

parole, essere resa più precisa, e deve essere data un'interpretazione semantica alle operazioni sintattiche tramite le quali nuovi enunciati possono essere ottenuti da altri. Così non indaghiamo il significato di espressioni predicative particolari, ma determiniamo la natura dei loro significati e diamo un'interpretazione semantica alle regole sintattiche per mezzo delle quali si possono ottenere enunciati da espressioni predicative e quantificatori. La logica fornisce così un contenuto preciso al principio che afferma che il significato di un'espressione composta deve essere costruito sulla base dei significati delle sue parti componenti. Questo principio, che è generalmente attribuito a Frege, è conosciuto come *il principio di composizionalità del significato*.

I campi in cui la logica può essere applicata si estendono in due direzioni. Da un lato, la logica può essere utilizzata nell'analisi di espressioni diverse da connettivi e i quantificatori, quali, ad esempio, costruzioni temporali, espressioni modali e simili. Al momento c'è molto su questo. Dall'altro lato, possiamo cercare di dare un'analisi semantica di enunciati diversi da quelli dichiarativi. La logica, in passato, si è occupata principalmente del ragionamento, con conseguente restrizione dell'attenzione agli *enunciati dichiarativi*, enunciati che esprimono un qualche stato di cose e che sono veri o falsi. Un argomento è composto da enunciati dichiarativi. Non contiene ad esempio alcuna domanda. Ciononostante è possibile applicare le nozioni semantiche sviluppate per l'analisi degli enunciati dichiarativi anche all'analisi di enunciati *non dichiarativi*. Esistono relazioni anche tra i significati di questi ultimi, e spesso queste sono parallele alle relazioni sussistenti tra enunciati dichiarativi. Si paragoni, ad esempio, le relazioni tra (14a) e (14b) con quelle tra (15a) e (15b), e similmente per (16) e (17):

- (14) a. Giovanni e Maria stanno camminando per strada.
 b. Giovanni sta camminando per strada.

- (15) a. Giovanni e Maria stanno camminando per strada?
 b. Giovanni sta camminando per strada?

- (16) a. Tutti amano qualcuno.
 b. Ogni uomo ama qualche donna.

- (17) a. Chi ama chi?
 b. Quale uomo ama quale donna?

Non sarà possibile in questa sede approfondire in dettaglio l'analisi semantica degli enunciati non dichiarativi, ma il lettore dovrebbe tener presente che la restrizione agli enunciati dichiarativi è dovuta alla tradizione e non ha fondamenti teorici.

Concludiamo, affermando che, sulla base di quanto detto, ci si deve attendere quindi un grande contributo della logica alla linguistica.

3 Costanti logiche e sistemi logici

Sia che la logica sia vista come la scienza del ragionamento o come la scienza delle relazioni tra significati, in entrambi i casi non esiste una logica universale che caratterizzi *tutti* gli argomenti validi o le relazioni tra i significati di *tutte* le espressioni. In pratica, vengono introdotti differenti *sistemi logici*, ciascuno con la propria particolare classe di argomenti. Quale sia questa classe dipende dal tipo di espressioni contenute nel linguaggio logico utilizzato dal sistema in questione.

Il sistema della *logica proposizionale*, ad esempio, riguarda le forme di argomenti la cui validità dipende dai significati delle espressioni *e*, *o*, *se... allora*, *se e solo se*, e la negazione *non*. Qualsiasi altra cosa influenzi la validità di un argomento rimane al di fuori del suo campo d'indagine. Perciò schemi argomentativi quali (11) e (12) sono parte della logica proposizionale, mentre schemi quali (13) non lo sono. Un secondo importante sistema logico, il sistema della *logica predicativa*, riguarda non solo gli schemi argomentativi proposizionali, ma anche gli schemi argomentativi che contengono quantificatori come *tutti* e *qualche*. Tra questi, vi è appunto lo schema (13).

Perciò ciascun sistema logico caratterizza la propria classe di schemi argomentativi validi; la loro validità è basata sui significati di talune espressioni che quel sistema utilizza. Le espressioni che giocano questo ruolo in un sistema logico sono chiamate le sue *costanti logiche*, e all'interno di quel sistema il loro significato è completamente fissato.

Un'interessante domanda a tal proposito è: quali tipi di espressioni possono essere trattati come costanti logiche in un sistema logico? Un fatto importante che può aiutarci è che in logica siamo interessati alla *struttura* degli argomenti, cioè, agli schemi di argomenti. Gli argomenti devono essere validi solo in virtù delle loro forme esteriori e non in virtù del loro contenuto. Dunque un'espressione per poter essere trattata come costante logica deve apportare il suo contributo alla validità strutturale di schemi argomentativi. Termini puramente descrittivi come *mammifero*, *fiesta* o *aeroplano* sono esclusi da questo criterio. Mentre espressioni come *e*, *o*, *se... allora*, *se e solo se*, *non* ed i quantificatori *tutti* e *qualche* sono chiari esempi di costruzioni che possono apportare validità strutturale alle forme degli argomenti. Questa è di fatto la loro unica funzione nel linguaggio. Il loro significato è interamente determinato dal ruolo che essi giocano negli argomenti, poiché non hanno alcun contenuto descrittivo. Perciò i connettivi *e*, *o*, *se... allora*, *se e solo se*, e la negazione *non* costituiscono le costanti logiche della logica proposizionale; e questi insieme ai quantificatori *tutti* e *qualche* costituiscono le costanti logiche della logica predicativa.

Accanto a questi sistemi logici, ce ne sono anche altri, ciascuno con il proprio insieme di costanti logiche. Altri sistemi logici sono stati creati aggiungendo ulteriori costanti a quelle della logica proposizionale, le quali sembrano essere così fondamentali da rendere insensato la formulazione di una nozione di validità che faccia a meno di esse.

Si dovrebbe rilevare, tuttavia, che questo non è il solo modo in cui si possono sviluppare nuovi sistemi logici. Possiamo considerare lo stesso insieme di costanti logiche

con una nuova interpretazione. Anche questo dà come risultato una classe diversa di schemi argomentativi validi. Così accanto alla cosiddetta *logica proposizionale classica* abbiamo, tra altre alternative, la logica proposizionale intuizionista, nella quale le stesse costanti ricevono una diversa interpretazione. Più precisamente, allora, un sistema logico è caratterizzato dalle sue costanti logiche insieme con le interpretazioni che attribuiamo ad esse.

Costanti logiche, oltre quelle considerate finora, sono, per esempio, espressioni modali come *possibilmente* e *necessariamente*, di cui si occupa la logica modale, ed espressioni temporali e costruzioni quali *era il caso di*, *sarà il caso di*, *talvolta*, *mai*, e i tempi dei verbi che sono trattati nella *logica temporale*. Tutte queste espressioni e costruzioni giocano un ruolo essenziale nel determinare la validità degli argomenti. Ma al contrario delle costanti logiche della logica proposizionale e predicativa, parrebbe che queste abbiano un certo contenuto descrittivo. Inoltre, e questa è una delle ragioni per cui sistemi logici con queste espressioni come costanti logiche sono stati sviluppati, esse sono strettamente collegate a tradizionali concetti filosofici come *necessità* e *tempo*. La stessa rilevanza filosofica è stata la ragione principale per lo sviluppo della *logica epistemica*, della quale nozioni come *credenza* e *conoscenza* costituiscono il nucleo logico, e della *logica deontica*, che si occupa di concetti quali *permesso* e *obbligo*.

La classe di tutte le possibili costanti logiche è una classe aperta. Potremmo dare ulteriori esempi di espressioni e costruzioni per le quali sono stati di fatto sviluppati dei sistemi logici, ma risulta essere estremamente difficile specificare l'insieme di tutte le espressioni e costruzioni per le quali ha senso far questo. Sistemi logici per le costanti logiche sopra menzionate sono perfettamente sensati, ma un sistema logico in cui la validità degli argomenti sia interamente basata sul contenuto descrittivo di taluni termini non avrebbe senso. Un tale sistema non sarebbe la descrizione di fattori strutturali che determinano la validità o non validità di schemi argomentativi ma una descrizione del mondo reale, il che non è compito della logica. Comunque, una precisa demarcazione tra termini puramente descrittivi e gli altri non può essere tracciata, poichè vi sono espressioni che sfuggono a tale classificazione. Vi è un evidente parallelismo con il problema della determinazione di ciò di cui le teorie linguistiche del significato devono spiegare e ciò che possono ignorare. Parrebbe esistere una graduale transizione tra gli aspetti strutturali del linguaggio, che rientrano nel dominio delle teorie linguistiche, e il contenuto descrittivo, che al contrario si colloca al di fuori.

Dobbiamo fare i seguenti commenti riguardo le applicazioni della logica in linguistica. Innanzitutto, se diciamo che la logica è stata applicata, in realtà intendiamo che qualche sistema logico è stato applicato. Secondo, e nonostante i nostri precedenti commenti riguardo i rapporti tra logica e significato, non si deve supporre che la logica fornisca una teoria esaustiva del significato nel linguaggio naturale. L'ispirazione linguistica gioca talvolta un ruolo nello sviluppo delle teorie logiche, ma in generale il tipo di problemi da cui traggono origine le teorie logiche sono piuttosto diversi da quelli che si affrontano nelle teorie linguistiche. E' tuttavia opinione sempre più largamente condivisa il fatto

che vi siano alcuni legami essenziali tra questi due campi, nonostante le differenze, in parte storiche, in parte sistematiche, sopra menzionate.

A parer nostro, il contributo della logica alla linguistica è duplice. Innanzitutto, la logica fornisce sistemi che descrivono precisamente molte espressioni che per la loro importanza per il ragionamento, non possono essere ignorate in una teoria linguistica del significato. Questa descrizione fornisce una caratterizzazione dei vari tipi di significato che diverse categorie sintattiche possono portare e di come il significato di un'espressione complessa possa essere costruito a partire dai significati delle sue parti componenti. Secondariamente, la logica fornisce metodi e concetti utili per l'analisi di espressioni e costruzioni che non sono state tradizionalmente trattate dalla logica intesa come teoria del ragionamento, ma che devono essere considerate da una teoria linguistica del significato.

4 Logica e linguistica prima del ventesimo secolo

La scienza della logica è nata più di duemila anni fa, quando Aristotele ha reso sistematiche le sue intuizioni filosofiche sul ragionamento, dando origine alla *logica sillogistica*. I sillogismi sono tipi particolari di inferenze in cui una conclusione è ottenuta da due premesse, come (5), (6) e (18):

(18)	Tutti i bambini sono egoisti.	
	Alcune persone non sono egoiste.	
Alcune persone non sono bambini.		

La teoria del sillogismo di Aristotele indica quali tra questi tipi di inferenza sono validi e quali non lo sono.

Solo i seguenti tipi di proposizioni soggetto/predicato possono occorrere in un sillogismo:

(19)	Tutti i P sono Q	(Universale Affermativa)
	Tutti i P sono non-Q	(Universale Negativa)
	Qualche P è Q	(Particolare Affermativa)
	Qualche P è non-Q	(Particolare Negativa)

P e Q sono chiamati *termini*. Si riferiscono a concetti quali 'bambini', 'egoista', 'persone', e così via. Aristotele stesso era ben consapevole che il linguaggio contiene molti altri tipi di espressioni, quali quelle *singolari* come in:

(20)	a è P	(Singolare Affermativa)
	a è non-P	(Singolare Negativa)

Ma la sua logica era finalizzata unicamente a descrivere il ragionamento scientifico, e nell'opinione di Aristotele gli enunciati singolari non appartenevano al ragionamento scientifico.

Aristotele menzionò anche altre forme di inferenza, come il ben noto *modus ponens*:

(21) Se è ubriaco, allora è pericoloso.
 è ubriaco.
 —————
 è pericoloso.

Mentre la validità di inferenze sillogistiche come (18) dipende principalmente dal significato dei quantificatori come *tutti* e *qualche*, la validità di (21) dipende dal connettivo *se... allora*.

Gli Stoici (ca. 400-200 a.C.) svilupparono sistematicamente quest'ultimo tipo di inferenza. Inoltre erano interessati in varie questioni semantiche, come la natura della verità. Essi (in particolare Eubulide, IV sec. a.C.) furono gli ideatori del ben noto 'paradosso del mentitore', del quale riportiamo di seguito una variante moderna:

(22) L'enunciato (22) di questa introduzione è falso.

L'enunciato (22) è vero o falso? Se, da un lato, (22) è vero, allora ciò che dice è falso: quindi (22) è falso. Ma se, dall'altro lato, (22) è falso, allora ciò che dice è vero, e dunque (22) è vero. Sembra che l'eccessivo accanimento su questo dilemma sia stato persino fatale ad un certo Filete di Kos. Nel XX sec. l'eminente logico polacco Alfred Tarski trasformò ciò che era una semplice curiosità storica in una pietra miliare della sua teoria semantica. Il paradosso lo condusse ad una distinzione metodologica tra il linguaggio inteso come oggetto di discussione, il *linguaggio oggetto*, e il linguaggio inteso come il mezzo in cui tale discussione ha luogo, il *metalinguaggio*. E' precisamente la confusione tra questi due tipi di linguaggio che rende paradossale l'enunciato (22).

Il punto che vogliamo sottolineare qui è che alcuni problemi centrali della logica moderna esistevano già nei tempi antichi; tra questi, quelli concernenti i quantificatori, i connettivi e le inferenze che questi consentono, nonché vari problemi riguardo la natura della verità. E' importante notare che la logica sillogistica di Aristotele trattava solamente la *quantificazione semplice*, cioè proposizioni contenenti un solo quantificatore.

Aristotele occupa un posto speciale anche nella storia della linguistica come l'iniziatore del pensiero linguistico sistematico. Tanto l'*analisi* (con la quale gli enunciati sono scomposti in parole e gruppi di parole sulla base della loro funzione), quanto l'*analisi* (con la quale parole individuali sono categorizzate), possono essere ricondotte ad idee di Aristotele. Ad esempio, la distinzione tracciata tra soggetto e predicato nell'analisi linguistica è un evidente parallelismo della distinzione aristotelica tra soggetto/predicato che abbiamo visto. Ed allo stesso tempo possiamo trovare nei suoi lavori indicazioni che le parole possono essere divise in categorie come nomi comuni, nomi propri, ecc. Secondo Peter Geach, persino le moderne grammatiche categoriali possono essere ricondotte ad Aristotele. Semplici enunciati quali:

(23) Socrate vola.

sono analizzati come enunciati soggetto/predicato. Ciò significa che enunciati più complicati, come:

(24) Ogni uomo vola.

dovrebbero essere analizzati nello stesso modo, ossia come *(Ogni uomo) vola* ? No, scrive Aristotele nel *De Interpretatione*, e per (23) e (24) mostra i loro diversi comportamenti riguardo alla negazione. La negazione di (24) è:

(25) Socrate non vola.

mentre la negazione di (24) non è (26) ma (27):

(26) Ogni uomo non vola.

(27) Non ogni uomo vola.

Non è anteposto ad *ogni uomo* per formare in (27) *non ogni uomo*, mentre una simile costruzione con la negazione di (23) è fuori questione: *(Non Socrate) vola* è chiaramente un'analisi scorretta. La conclusione di Geach è che Aristotele era consapevole delle differenze (che esistono, secondo Geach) tra *Socrate* e *ogni uomo*.

Le prime tradizioni grammaticali conosciute, quelle di Pergamo e di Alessandria, erano fortemente influenzate dalla filosofia. Alessandria issò la bandiera di Aristotele, com'è evidente per la convinzione sostenuta da tale scuola che il linguaggio è un sistema convenzionale. E nella scuola di Pergamo, l'influenza stoica si manifesta nell'enfasi posta su ciò che era visto come l'irregolarità essenziale del linguaggio. Questa enfasi naturalmente non condusse allo sviluppo di teorie grammaticali sistematiche, così, non sorprendentemente, la prima vera grammatica, quella di Dionigi di Tracia (ca. 100 a.C.), fu sviluppata all'interno della scuola alessandrina.

Applicando i principi Aristotelici della classificazione, Dionigi giunse ad una classificazione del linguaggio in categorie che ancor oggi ci sono familiari: nomi, verbi, participi, articoli, pronomi, preposizioni, avverbi e congiunzioni. La sua terminologia tuttavia, in accordo con alcuni studiosi, ha derivazione stoica. E' interessante ricordare quelli che per Dionigi sono gli obiettivi dello studio della grammatica: lettura accurata (ad alta voce) dei testi letterari, spiegazione delle figure letterarie e di argomenti scelti, una trattazione delle regolarità grammaticali, e (principalmente) una migliore comprensione della letteratura.

Tornando alla logica, nel Medio Evo osserviamo, a fianco delle classiche teorie sull'inferenza, teorie sofisticate su forma e significato. Vi era una considerevole sensibilità per la grande ricchezza del linguaggio, e furono formulate spiegazioni per ciascun tipo di espressione. La ben nota *teoria della supposizione* può essere vista come un tentativo di analisi semantica dei termini e delle loro combinazioni come si incontrano nel linguaggio. In quanto tale, la teoria della supposizione declinò insieme al resto della Scolastica, ma alcune distinzioni allora individuate sono tuttora attuali. Così, per esempio, la distinzione tra *suppositio formalis* e *suppositio materialis* è oggi conosciuta come la

distinzione *uso/menzione*. Questa distinzione è evidente nella differenza tra enunciati come (28) e (29):

(28) Amsterdam è la capitale dei Paesi Bassi.

(29) Amsterdam ha nove lettere.

Gli Scolastici dicevano che il termine *Amsterdam* in (28) ha una *supposizione formale*, cioè, è *usato* per riferirsi alla città olandese. Ma in (29) il termine ha una *suppositio materialis*: si riferisce alla parola *Amsterdam* ed è *menzionato*. Spesso vengono usate le virgolette per distinguere tra uso e menzione, e (29) si scrive come (30):

(30) ‘Amsterdam’ ha nove lettere.

La teoria della *distribuzione dei termini*, che fino ad epoche recenti è stata memorizzata da generazioni di studenti, è un’altra eredità del Medio Evo. Nell’enunciato universale affermativo *Tutti i P sono Q*, il termine *P* è *distribuito*: l’enunciato dice qualcosa inerente l’intero concetto *P*. Il termine *Q*, dall’altro lato, non è distribuito: l’enunciato non afferma necessariamente qualcosa riguardo tutti i *Q*, ma solo riguardo quelli che sono *P*.

E’ da notare che si era ritenuto la teoria della supposizione trattasse anche problemi inerenti gli enunciati contenenti più di un quantificatore. Come abbiamo sopra accennato, tali enunciati non erano inclusi nella teoria aristotelica del sillogismo. Ma già nel XIII sec. Guglielmo di Shyreswood considerò la validità di inferenze come (31):

(31) C’è qualcuno che è visto da tutti (*suppositio determinata*)

Tutti vedono qualcuno. (*suppositio confusa tantum*)

Si noti che l’inferenza inversa non è valida. E’ sorprendente quindi come Aristotele ed alcuni filosofi medievali abbiano utilizzato tranquillamente l’inferenza inversa (non valida) quando ciò si confaceva ai loro propositi metafisici. Così, per esempio, la conclusione che c’è una causa di tutti gli eventi era ottenuta dalla premessa che ogni evento ha una sua propria causa.

Gli Scolastici non riuscirono a dare un trattamento soddisfacente degli enunciati contenenti più di un quantificatore. Infatti, si dovette attendere il 1879 e la pubblicazione della *Begriffsschrift (Ideografia)* di Frege perchè il problema delle quantificazioni multiple venisse definitivamente risolto.

Nel Medio Evo, la linguistica fu principalmente ricerca di una base razionale per le regole della grammatica. Non era sufficiente per tali regole ‘funzionare’ nell’analisi dei testi letterari; ciò che era importante era come si relassero a, o come riflettessero, la natura del pensiero. Accanto a grammatiche descrittive per scopi pratici, vennero sviluppate anche grammatiche speculative (*speculum* ‘specchio’). L’ideale di una *grammatica universale* guadagnò popolarità. Dopo tutto, se il pensiero umano è il medesimo in ogni luogo, allora anche la grammatica ideale deve esserlo. Secondo tale concezione, i diversi linguaggi sono tutti variazioni su o approssimazioni di questo unico oggetto ideale.

Che la logica fosse ritenuta uno strumento indispensabile per il grammatico appare

evidente dalla seguente citazione di Alberto Magno (XIII sec.): “Un grammatico ignorante (in logica) sta ad un grammatico istruito in logica come un idiota ad un saggio”. E la logica sempre più cominciò ad occuparsi degli aspetti linguistici del ragionamento, come si evince dall’opinione di Guglielmo di Shyreswood che la grammatica ci insegna a parlare correttamente, la retorica ci insegna a parlare elegantemente, e la logica ci insegna a dire la verità.

Per i filosofi grammatici, la logica non era tanto una *scientia rationalis*, una scienza dei concetti, quanto piuttosto una *scientia sermocinalis*, una scienza del discorso che si occupa di termini. Uno dei risultati di questo interesse per i termini e la loro semantica è la distinzione tra termini *categorematici* come *uomo* o *malato*, che si riferiscono a qualcosa, e termini *sinategorematici* come *tutti* o *nessuno*, che si suppone non possiedano un proprio riferimento, ma che da un punto di vista logico sono essenziali ai significati degli enunciati e alle relazioni logiche che intercorrono fra essi.

Al volgere del Medio Evo, lo sviluppo della logica gradualmente parve subire un arresto. Nel 1789 Immanuel Kant scrisse nella prefazione alla seconda edizione della sua *Critica della ragion pura* che la logica non aveva perso terreno dall’epoca di Aristotele, ma che neanche ne aveva guadagnato, e che c’era ogni indizio che non sarebbe andata oltre. Ma Kant si sbagliava. Un secolo prima, lavorando nel medesimo tempo e nel medesimo isolamento della scuola di Port-Royal, il matematico e filosofo Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) aveva proposto un programma per la logica e sviluppato idee che sono ancora presenti nelle moderne teorie logiche. Egli suggerì di sviluppare una *caratteristica universale*, un linguaggio universale in cui il pensiero potesse essere rappresentato direttamente, senza nessuna delle ambiguità, vaghezza, e figure retoriche che sono così caratteristiche dei linguaggi naturali. La manipolazione dei simboli di questo linguaggio universale, l’*ars combinatoria*, corrisponderebbe allora direttamente alle operazioni che eseguiamo nei nostri pensieri. Sarebbe cioè possibile verificare la validità delle catene dei ragionamenti in questo linguaggio per mezzo del calcolo, del *calculus ratiocinator*. Le differenze d’opinione, pensava questo filosofo ottimista, avrebbero potuto semplicemente risolversi per mezzo di una computazione: “Allora, nel caso di differenze d’opinione, nessuna discussione tra due filosofi sarà più necessaria, così come (non lo è) tra due calcolatori. Sarà piuttosto sufficiente prendere in mano una penna, sedersi ad un abaco e (qualora lo si desideri, alla presenza di un amico) dirsi l’un l’altro: *calculemus*.” La visione di Leibniz era persino più sorprendente in quanto, secondo la sua opinione, tutte le verità, persino quelle accidentali, erano necessarie, cosicchè almeno in principio tutte le verità sarebbero accessibili a questo metodo di calcolo.

L’ottimismo di Leibniz si è dimostrato eccessivo. Egli stesso non riuscì a realizzare gran parte del suo programma per la logica, ma oggi sono le idee alla sua base che rimangono importanti anche oggi. Queste hanno avuto notevole influenza. La ricerca di un sistema simbolico ideale per la logica e la matematizzazione del concetto di validità per catene di ragionamenti sono caratteristiche essenziali della logica moderna. Ma non fu fino al XIX sec. e al lavoro di pionieri quali Bernard Bolzano, George Boole,

Charles Saunders Peirce, e sopra tutti, Gottlob Frege, che il progresso della logica prese la direzione indicata da Leibniz. Finalmente, nella logica predicativa di Frege, venne sviluppato un linguaggio simbolico molto più potente della logica sillogistica aristotelica. E per parti considerevoli di questo linguaggio, verificare la validità logica delle inferenze è effettivamente una semplice questione di calcolo. Si può dimostrare tuttavia che non c'è alcun metodo meccanico per verificare la validità logica di inferenze arbitrarie tra enunciati del linguaggio: la logica predicativa è detta essere *indecidibile*. Perciò il programma di Leibniz è dimostrabilmente non realizzabile. Pur tuttavia ha sempre costituito una grande fonte di ispirazione per la ricerca logica.

La logica predicativa, come sviluppata da Frege, combina la logica sillogistica aristotelica e le idee Stoiche sui connettivi logici. Risolve pure i problemi medievali della quantificazione multipla, e ciò non per mezzo di qualche sofisticato tecnicismo, bensì per mezzo di poche semplici idee. La logica predicativa verrà trattata diffusamente in seguito, ma qui, per collocarla storicamente, anticipiamo alcune delle caratteristiche più importanti.

Frege adotta l'idea aristotelica delle proposizioni nella forma soggetto-predicato:

$$(32) \quad a \text{ è } P$$

Qui la proprietà P è predicata di un'entità a . Ma accanto a questa forma, sottolinea l'importanza di forme relazionali:

$$(33) \quad a_1 R a_2$$

come in enunciati del tipo *Giovanni inganna Maria* o *Due è minore di tre*. Oltre queste relazioni binarie ci sono anche relazioni ternarie tra tre oggetti, come *giacere in mezzo a e preferire* (come in *Giovanni preferisce Elena a Maria*), relazioni quaternarie, e così via. Da un punto di vista filosofico questa fu un'innovazione notevole. Le relazioni non erano state considerate in precedenza cos'è fondamentali come le proprietà ed erano sempre state ignorate. Persino Leibniz eccedette nel cercare di ridurre le proposizioni relazionali a proposizioni nella forma classica soggetto-predicato. Un esempio di ciò è la parafrasi di (34) in (35):

$$(34) \quad \text{Tito è più alto di Gaio.}$$

$$(35) \quad \text{Tito è alto nella misura in cui Gaio è basso.}$$

Frege rimosse la nozione grammaticale di soggetto dalla posizione centrale che aveva precedentemente occupato in logica. Ideò il concetto di costituente, ovvero di un termine che si riferisce ad una entità. Un qualsiasi numero di costituenti diversi può occorrere in proposizioni relazionali, e nessuno gode di una posizione privilegiata sugli altri. Non c'è alcuna ragione di isolare un singolo soggetto. L'esempio formulato dallo stesso Frege per motivare il suo allontanamento dalla tradizione è ancora oggi istruttivo. Egli nota che l'enunciato:

$$(36) \quad \text{I Greci sconfissero i Persiani a Platea.}$$

che sembrerebbe riguardare i Greci (in quanto soggetto) sia in effetti sinonimo della costruzione passiva:

(37) I Persiani furono sconfitti dai Greci a Platea.

Volendo individuare il soggetto, i Persiani sembrerebbero il soggetto di (37). La lezione da trarre è che nessuno dei due costituenti *i Greci* e *i Persiani* è logicamente più importante dell'altro. Possono esserci differenze tra (36) e (37), ma esse non pertengono alla logica.

Frege sceglie *non* (per la negazione degli enunciati), *se... allora* (per l'implicazione materiale), *tutti* (per la generalizzazione universale), ed *è* (per la relazione di identità) come parole chiave della sua teoria logica. Altre costanti logiche possono essere definite, come vedremo, sulla base di queste quattro.

Questo intero arsenale di espressioni non era sconosciuto ai logici precedenti. Il grande vantaggio è che nient'altro è richiesto per trattare fenomeni come la quantificazione multipla, posto che - e questa fu l'intuizione fondamentale di Frege - ci si assicuri che ogni enunciato, non importa quanto complesso, possa essere visto come il risultato di un processo di costruzione sistematico che aggiunge parole logiche una alla volta. In questo modo, un enunciato con due quantificatori, come *Ognuno vede qualcuno*, può essere visto come il risultato di una costruzione consistente nei seguenti passi. Prima un enunciato base del tipo *Giacomo vede Gilberto* è generalizzato esistenzialmente in *Giacomo vede qualcuno*, e poi l'enunciato è generalizzato universalmente in *Ognuno vede qualcuno*. Fintanto che tutti gli enunciati sono ottenuti in questo modo, possono trovare un'interpretazione semantica semplicemente interpretando gli enunciati di base e fornendo un parallelo semantico ai passi della costruzione sintattica. E per ciascun passo c'è un solo quantificatore di cui tener conto.

Questa intuizione di Frege è oggi chiamata il *principio di composizionalità del significato*, o, più semplicemente, il *principio di Frege*. Se si mantiene semplice la sintassi, è possibile fornire parallelamente una semantica, e le teorie dell'inferenza possono essere basate su passi di inferenza che trattano le nozioni logiche una alla volta. Esattamente come per altre importanti scoperte, la scoperta di Frege ha una semplicità ed ovvietà sorprendente che rende difficile immaginare perchè tutto sembrasse così complicato prima di essa.

La logica predicativa, come sviluppata da Frege nella sua *Ideografia*, era intesa come una descrizione del modo in cui il linguaggio è usato in matematica. Come tale faceva parte degli strumenti di quella scuola di ricerca sui fondamenti della matematica nota come *logicismo*. Il logicismo mirava alla riduzione dei concetti fondamentali e dei principi della matematica a concetti e principi puramente logici. Sebbene il programma logicista sia generalmente considerato un fallimento, così come molti programmi altrettanto generali, si è dimostrato una fonte ricca di nuove intuizioni. Da allora ci sono stati intimi legami tra logica e matematica. Gli sviluppi della logica da Frege in poi sono stati largamente nell'ambito della *metalogica*, in cui la logica predicativa ed altri sistemi logici sono studiati per mezzo di tecniche matematiche.

Lo stesso Frege mostrò un interesse crescente per il linguaggio naturale, come appare dalle ultime sue pubblicazioni. Era particolarmente interessato alle relazioni tra il suo linguaggio formale, inteso come notazione per la forma logica degli enunciati (che determina il loro comportamento nelle inferenze), e il linguaggio naturale. Altri logici, come Bertrand Russell, Ludwig Wittgenstein, Rudolf Carnap e Hans Reichenbach accentuarono tale interesse. Frege tracciò un paragone istruttivo tra linguaggio naturale e formale, da un lato, e l'occhio nudo e il microscopio, dall'altro. Il microscopio ha una migliore risoluzione e ci permette quindi di vedere molto di più, se la precisione è richiesta. Ma gli mancano la facilità e la versatilità di applicazione dell'occhio nudo. Per ottenere almeno parte di tale versatilità, si dovrebbe sviluppare un'intera gamma di sistemi logici formali.

5 Forma logica verso forma grammaticale

La celebre ed influente tesi di Russell della forma ingannevole fu sviluppata sulla scia della soluzione fregeana ai tradizionali problemi delle proposizioni relazionali e della quantificazione multipla. Come abbiamo visto, la soluzione di Frege si basa sull'intuizione che ogni enunciato, per quanto complicato possa essere, debba essere considerato il risultato di un processo di costruzione sistematico, passo per passo, in ciascuno dei quali è applicata una regola sintattica semanticamente significativa. Ciò ha come conseguenza uno sfasamento tra la forma logica di un enunciato e quella che viene ritenuta la sua forma grammaticale. Questo sfasamento fu espresso da Russell all'inizio del ventesimo secolo nella sua tesi della forma grammaticale ingannevole. Russell afferma che la forma grammaticale di un enunciato, che potremo ormai descrivere come la sua struttura di superficie, è spesso fuorviante. La forma grammaticale di un enunciato può differire dalla forma logica 'sottostante' in modo da far apparire lecite alcune inferenze che nei fatti non sono giustificate. Uno dei compiti dell'analisi filosofica è allora quello di individuare le forme grammaticali ingannevoli degli enunciati del linguaggio naturale e mostrare quello che sono e cioè rivelare le loro vere forme logiche.

Un esempio da manuale di un tale tentativo si trova nella teoria di Russell delle descrizioni definite, che presentò nel suo articolo *On denoting* (*Sulla denotazione*) nel 1905. In quella sede Russell si oppone all'argomento filosofico noto come *barba di Platone*. Questo argomento tenta di dimostrare che per negare che qualcosa esista, si deve prima assumere che esista. Se qualcuno dice *Pegaso non esiste*, allora in risposta alla domanda *Cos'è che non esiste?*, dovrà rispondere *Pegaso*. Questa risposta sembrerebbe impegnarlo all'esistenza di ciò cui il nome si riferisce.

Argomenti simili avevano indotto alcuni filosofi, tra i quali A. Meinong, a porre una categoria ontologica delle cose non esistenti in aggiunta alla categoria più familiare delle cose esistenti. Altri, come Russell, avevano rintracciato il problema nell'argomento stesso. Secondo Russell, le forme grammaticali degli enunciati in tale argomento deviano in modo fuorviante dalle rispettive forme logiche. Nell'articolo sopra citato, Russell si

occupa principalmente degli enunciati contenenti descrizioni definite, come *l'attuale re di Francia, la montagna d'oro, e il cerchio quadrato*. La sua posizione è che nonostante la loro forma grammaticale, queste espressioni non si riferiscano ad entità. Esse devono essere piuttosto analizzate come espressioni complesse che, tra altro, asseriscono che tali entità non esistono. Un enunciato quale *L'attuale re di Francia è calvo* asserisce, tra altro, che esiste un'entità che ha la proprietà di essere l'attuale re di Francia. Al contrario della sua forma grammaticale, la vera forma logica dell'enunciato *L'attuale re di Francia non esiste* non contiene alcuna espressione che si riferisca al non esistente re di Francia. E' semplicemente la negazione di una proposizione che asserisce che c'è un tale individuo. Russell così evita le complicazioni ontologiche sopra delineate assumendo che le forme grammaticali superficiali di certi tipi di espressioni deviano dalla loro forma logica.

Questa tesi di Russell ha esercitato una considerevole influenza sullo sviluppo delle due principali tradizioni filosofiche riguardanti il linguaggio nel XX sec.: *positivismo logico e filosofia analitica*.

Il positivismo logico è un movimento filosofico sviluppatosi negli anni Venti e che deriva dalla più antica e fortemente antimetafisica tradizione empirista. Il positivismo logico insiste sul fatto che la conoscenza possa essere ottenuta solo tramite i metodi sviluppati nelle scienze, negando quindi che ci sia un modo filosofico di ottenere conoscenza. Questa concezione mina tutte le discipline filosofiche che, come la metafisica, si suppone si affidino a metodi filosofici per il raggiungimento della conoscenza. In accordo con i logici positivisti, è compito della filosofia chiarire quella che è la vera conoscenza e rigettare tutto il resto.

Il positivismo logico affilò principalmente due armi per il suo assalto alla metafisica: (i) il *criterio di verificabilità* e (ii) la *tesi della scorrettezza grammaticale*. Entrambe erano finalizzate a dimostrare che gli enunciati metafisici sono nonsensi. Il criterio di verificabilità afferma in sintesi che una proposizione è significativa solo se vi è un modo per verificarla empiricamente. In questo modo, il criterio getta via molti bambini insieme con l'acqua della metafisica, poichè vi è una miriade di proposizioni scientifiche rispettabili che non possono essere verificate. Il criterio fu più volte corretto e reinterpretato ed infine morì in pace. La storia del suo decesso è raccontata in un articolo pubblicato da Carl Hempel nel 1950: *Problems and Changing in the Empiricist Criterion of Meaning (Problemi e cambiamenti nel criterio empirico del significato)*. L'influenza della tesi di Russell della forma ingannevole è forse più evidente nella seconda arma dell'arsenale del positivismo logico. La tesi della scorrettezza grammaticale spiega l'insensatezza delle proposizioni metafisiche in termini di scorrettezza grammaticale. Ciò è chiaramente affermato da Rudolf Carnap in un articolo fortemente polemico pubblicato nel 1932, intitolato "The Elimination of Metaphysics through Logical Analysis of Language" (*L'eliminazione della metafisica tramite l'analisi del linguaggio*). In esso Carnap distingue due modi in cui le espressioni possono essere grammaticalmente scorrette: (i) possono contenere errori sintattici, come in *Cesare è un* e (ii) possono contenere errori di categoria, come

nell'enunciato *Cesare è un numero primo*.

Il primo tipo di errore non produce alcun danno, perchè chiunque può comprendere che tali espressioni sono grammaticalmente scorrette e quindi non esprimono proposizioni sensate. Ma con il secondo tipo di enunciati la questione può sfuggire di mano. A prima vista, Carnap afferma, *Cesare è un numero primo* sembrerebbe essere un enunciato grammaticalmente corretto che semplicemente è falso. In realtà, controbatte Carnap, si tratta di un tipo di 'pseudoasserzione'. E la metafisica ce ne fornisce molti esempi.

Carnap illustra la sua tesi con esempi presi da un articolo del noto metafisico Heidegger. Nel suo *Was ist Metaphysik (Cos'è la Metafisica)* (1929), il filosofo tedesco scrive: "Noi ci addentreremo solamente in ciò che è, e oltre a ciò il niente... Ma cos'è questo niente? Dov'è questo niente da cercare?" Seguendo Carnap, nel fare domande come *Dov'è questo niente da cercare* siamo ingannati dal linguaggio naturale. C'è un'analogia tra *Cosa c'è fuori? La neve* e *Cosa c'è fuori? Niente*. L'analogia è rafforzata dalla somiglianza superficiale di enunciati come *C'è neve fuori* e *C'è niente fuori*. Ma l'analisi logica mostra che i due enunciati, nonostante le loro simili forme grammaticali, hanno forme logiche completamente diverse. Il linguaggio naturale, afferma Carnap, è fuorviante perché non è nettamente definito e perché non è abbastanza sistematico. Le regole sintattiche che regolano la formazione degli enunciati nel linguaggio naturale non ci consentono di distinguere tra asserzioni e pseudoasserzioni. Le regole ci permettono sia la formazione di enunciati significativi, quali *17 è un numero primo*, ed enunciati insensati, quali *Cesare è un numero primo*. Per questa ragione il linguaggio naturale fu rifiutato dai positivisti logici come uno strumento per un sensato dibattito filosofico e scientifico. Essi videro come uno dei principali compiti della filosofia la costruzione di linguaggi artificiali la cui sintassi fosse abbastanza rigorosa da impedire la formazione di pseudoasserzioni. Non sorprendentemente, essi considerarono la logica un aiuto ideale.

E' discutibile che tutto ciò che non va in *Cesare è un numero primo* possa essere spiegato in termini sintattici. Oggi sembrerebbe molto più naturale occuparsi della questione in termini semantici. Presumibilmente fu l'assenza di un'adeguata semantica che portò Carnap a tentare un'altra strada, in quanto all'epoca non era disponibile una semantica rigorosa né per i linguaggi naturali né per quelli logici artificiali. Una spiegazione semantica si può dare in termini delle cosiddette restrizioni di selezione o correttezza di tipo. Molte proprietà possono essere attribuite significativamente solo a certi tipi di oggetti. In *Cesare è un numero primo*, una proprietà dei numeri è predicata di qualcosa che non è un numero ma un tipo diverso di oggetto, una persona.

La critica di Carnap del linguaggio naturale come strumento inadatto al dibattito scientifico e filosofico fu adottata dal positivismo logico, e vennero compiuti tentativi per costruire linguaggi artificiali più consoni allo scopo. L'analisi del linguaggio naturale subì così un temporaneo arresto. O per lo meno un quasi arresto, dal momento che Hans Reichenbach dedicò una parte non trascurabile del suo libro *Elements of Symbolic Logic (Elementi di Logica Simbolica)*, che apparve nel 1947, all'analisi logica del linguaggio naturale. Alcune delle sue idee sulla semantica dei tempi e degli avverbi, per esempio,

sono tuttora importanti, ma la sua analisi sintattica del linguaggio naturale è, dal punto di vista linguistico, non sempre soddisfacente.

6 Linguaggi formali

Una caratteristica della logica moderna è quella di non occuparsi tanto di argomenti che possano essere formulati in un particolare linguaggio naturale piuttosto che in un altro, quanto di ragionamenti formulati in *linguaggi formali*. Ci sono molte ragioni per questo.

La prima è che, come abbiamo rilevato in precedenza, la logica si interessa di schemi di argomento. E le espressioni che costituiscono uno schema argomentativo non sono espressioni di un linguaggio naturale ma parte di un linguaggio formale. Così come un argomento è una sequenza di enunciati di un linguaggio naturale, così uno schema d'argomento è una sequenza di enunciati di un linguaggio formale. Le nostre indagini sugli schemi argomentativi sono allora indagini su argomenti in qualche linguaggio formale. Quale linguaggio formale scegliere dipende da ciò in cui siamo interessati. Nella logica proposizionale, per esempio, siamo interessati ad argomenti la cui validità dipende da alcune congiunzioni grammaticali del linguaggio naturale. Scegliamo dunque un linguaggio formale che abbia i *connettivi* come sue costanti logiche. Semplici lettere, come p , q , r stanno per gli enunciati più semplici di questo linguaggio formale, che possono poi essere combinate in enunciati più complessi per mezzo dei connettivi. Si delinea quindi una distinzione formale tra ciò che principalmente ci interessa, i connettivi, e gli elementi il cui esatto significato non conta, ossia gli enunciati più semplici. Chiamiamo queste espressioni, che al contrario delle costanti logiche non hanno un significato prefissato, *variabili logiche* del linguaggio in questione.

Una seconda ragione per la quale i linguaggi naturali sono men che ideali per le indagini sulla validità degli argomenti è il fatto che essi contengono ambiguità. Queste ambiguità possono rendere impossibile decidere della validità di un argomento. Consideriamo, per esempio, il seguente argomento:

- (38) Anziani signori e signore hanno la precedenza.
Mia madre è una signora.

Mia madre ha la precedenza.

La validità di (38) dipende dall'interpretazione data alla prima premessa. Solo se *anziani* non si riferisce sia a *signore* che a *signori* l'argomento è valido. In un linguaggio formale, tali ambiguità sarebbe risolta per mezzo di parentesi o simili artifici che aggiungono più struttura.

Una terza ragione per l'utilizzo di linguaggi formali nell'analisi della validità di argomenti è il fatto che in tale analisi si devono formulare enunciati generali riguardanti tutti gli enunciati, o almeno riguardanti tutti gli enunciati di una certa forma. E la verità di tali enunciati può essere dimostrata se abbiamo a nostra disposizione una caratteriz-

zazione esplicita di tutti gli enunciati del linguaggio in esame. Sebbene il progresso nella moderna linguistica sia stato impressionante, non abbiamo ancora a disposizione alcuna simile caratterizzazione del linguaggio naturale. Ma è precisamente per mezzo di una tale caratterizzazione che nasce un linguaggio formale, poiché un linguaggio formale è qualcosa che deve essere definito. Ma se le indagini sulla validità degli argomenti formali hanno da gettare luce sugli argomenti formulati nel linguaggio naturale, allora ci dovrà essere qualche corrispondenza tra i due linguaggi. Frammenti del linguaggio naturale che sono importanti per il tipo di ragionamento analizzato dovranno essere ‘traducibili’ nel linguaggio formale.

Un linguaggio formale è caratterizzato dal proprio *vocabolario* e dalla propria *sintassi*. Il vocabolario di un linguaggio formale determina le *espressioni di base*. Queste possono essere suddivise in tre tipi distinti: le costanti logiche, le variabili logiche, e i *simboli ausiliari*. Tra questi ultimi vi sono simboli come le parentesi, che sono necessari per determinare la struttura del linguaggio. Nella sintassi del linguaggio viene data la definizione delle *espressioni composte*. La definizione è data attraverso un certo numero di regole esplicite che dicono come le espressioni possano essere combinate tra loro, originando così altre espressioni. Il principio di composizionalità è alla base dell’intero processo: il significato di un’espressione composta deve essere interamente determinato dai significati delle sue parti componenti e della regola sintattica attraverso cui è formata.

Nell’indagine sulla validità degli argomenti, vorremo parlare del linguaggio formale in cui gli argomenti sono espressi. Usiamo un linguaggio per dire queste cose, in questo caso il linguaggio usato è l’Italiano. In logica, il linguaggio di cui si parla è chiamato *linguaggio oggetto*, e il linguaggio nel quale si parla del linguaggio oggetto è chiamato *metalinguaggio*. Uno stesso linguaggio oggetto può essere discusso in differenti metalinguaggi, ad esempio l’Inglese o l’Olandese. Talvolta è conveniente espandere il metalinguaggio aggiungendo simboli che rendono più semplice parlare del linguaggio oggetto, ad esempio simboli che si riferiscono ad arbitrarie espressioni del linguaggio oggetto. Comprensibilmente, tali simboli sono chiamati *metavariabili*.

Ora non c’è alcuna ragione per cui il linguaggio oggetto e il metalinguaggio debbano essere diversi. Un linguaggio come l’Italiano è abbastanza ricco per poter esprimere concetti che lo riguardano. Infatti l’enunciato appena formulato ne è una dimostrazione. Il punto è che i termini *linguaggio oggetto* e *metalinguaggio* si riferiscono alle *funzioni* che un linguaggio può avere in un particolare contesto. La distinzione tra queste due funzioni è strettamente correlata alla distinzione tra *uso* e *menzione* fatta prima, e che abbiamo illustrato tramite l’esempio:

- (39) Amsterdam è la capitale dei Paesi Bassi.
- (40) ‘Amsterdam’ ha nove lettere.

In (39) l’espressione ‘Amsterdam’ si riferisce a una particolare città olandese (uso). In (40) la stessa espressione si riferisce ad una parola (menzione).

Abbastanza sorprendentemente, non è mai necessario esibire di fatto i simboli di un

linguaggio formale. Proprio come non abbiamo bisogno di costruire la città di Amsterdam per affermare, come in (39), che è la capitale dei Paesi Bassi, possiamo esprimere tutto ciò che vogliamo dire su un linguaggio oggetto per mezzo di nomi nel metalinguaggio per i simboli del linguaggio oggetto. Per esempio, nella nostra discussione sulla logica proposizionale, le espressioni p , q , r , ecc. funzionano nell'Italiano come nomi che *si riferiscono a* espressioni del linguaggio della logica proposizionale. Ciò ci permette di star lontani dalle difficoltà relative a uso/menzione che potrebbero sorgere altrimenti nella descrizione dei linguaggi formali: i simboli e le formule non si riferiscono mai a se stessi; ci riferiamo ad esse soltanto per mezzo dei loro nomi.